

Приложение к статье Нестеркова, Дегтярева и Нестерковой, Экология, 2025, №5

Таблица S1. Характеристика состояния пробных площадей в зонах загрязнения

Table S1. State of the sample plots in pollution zones

Горизонт/ Horizon	Параметр/ Parameter	Зона загрязнения и пробная площадь/Pollution zone and sample plot									
		Фоновая/Background					Импактная/Impact				
		20.3км/км	17.3км/км	16.9км/км	16.0км/км	15.9км/км	3.7км/км	3.0км/км	2.4км/км	2.1км/км	1.9км/км
Лесная подстилка/ Forest litter	толщина, см*/ thickness, cm*	1.6±0.2	3.2±0.3	1.7±0.3	2±0.4	2.1±0.3	3.6±0.1	3.5±0.2	3.4±0.3	4.0±0.3	4.6±0.1
	pH <sub>водн</sub> /pH <sub>water</sub>	5.6±0.1	5.6±0.04	5.4±0.1	5.3±0.1	5.4±0.1	4.7±0.1	4.8±0.1	5.3±0.2	4.8±0.1	5.4±0.1
	Cd	1.10±0.03	4.0±0.14	2.52±0.12	1.66±0.07	1.54±0.12	18.08±1.23	18.84±1.03	41.02±2.87	46.70±3.30	39.46±2.21
	Cu	22.8±1.0	29.8±2.5	21.1±1.7	33.5±6.0	23.2±2.1	1732±218	1853±250	1589±228	2894±213	2630±212
	Pb	16.3±1.6	25.3±2.4	23.7±3.0	39.1±9.4	25.8±5.0	900±62	1527±154	1985±92	2590±159	1925±202
	Zn	203.8±7.3	342.4±9.5	444.4±19.7	378.8±24.2	310.5±20.3	753±56	852±71	1575±75	1932±150	1725±92
Органо- минеральный /Organomineral	pH <sub>водн</sub> /pH <sub>water</sub>	5.0±0.1	5.2±0.1	4.4±0.1	4.8±0.1	4.9±0.2	4.2±0.04	5.2±0.1	4.5±0.1	4.4±0.1	4.5±0.1
	Cd	0.80±0.07	2.08±0.33	1.60±0.26	0.72±0.09	1.26±0.08	2.54±0.22	4.24±0.52	4.70±0.70	7.56±1.71	2.50±0.47
	Cu	39.9±2.6	88.3±13.7	71.9±6.3	29.2±0.8	47.6±2.1	438±26	632±106	898±117	1102±149	595±122
	Pb	32.2±2.5	60.1±10.7	40.2±5.1	26.5±1.4	41.5±1.8	108±18	143±40	181±45	125±34	60±16
	Zn	54.7±9.2	95.9±13.4	64.1±3.9	58.7±8.5	87.0±8.9	122±8	144±11	194±25	327±68	136±10

Примечание. Приведены концентрации (мкг/г) кислоторастворимых форм металлов в подстилке и верхней (0–5 см) части органоминерального горизонта, средние ± ошибка; учетная единица – проба ( $n = 5$ ; \* –  $n = 6$ ); название пробной площади соответствует удалению от СУМЗа.

Note. Concentrations (mg/g) of acid-soluble forms of metals in the litter and upper (0–5 cm) part of the organomineral horizon are given, average ± standard error; the sampling unit is a sample ( $n = 5$ ; \* –  $n = 6$ ); the name of the sample plot corresponds to the distance from the MUCS.

**Таблица S2.** Характеристика размерных классов энхитреид и их параметры в зонах загрязнения

**Table S2.** Characteristics of size classes of enchytraeids and their parameters in pollution zones

Номер класса/ Number of class	Нижняя и верхняя границы/ Lower and upper limits		Средняя масса, мг ( <i>n</i> )/ Mean mass, mg ( <i>n</i> )	
	Объем, мм <sup>3</sup> / Volume, mm <sup>3</sup>	Масса, мг/ Mass, mg	Фоновая/ Background	Импактная/ Impact
1	0.0014–0.0047	0.0014–0.0049	0.004±0.001 (29)	0.003 (1)
2	0.0047–0.0160	0.0049–0.0168	0.012±0.003 (279)	0.011±0.003 (6)
3	0.0160–0.0545	0.0168–0.0572	0.036±0.012 (760)	0.053±0.003 (3)
4	0.0545–0.1857	0.0572–0.1952	0.090±0.031 (464)	0.117±0.034 (4)
5	0.1857–0.6331	0.1952–0.6654	0.371±0.134 (87)	–
6	0.6331–2.1583	0.6654–2.2684	1.105±0.351 (30)	0.977±0.233 (4)
7	2.1583–7.3582	2.2684–7.7335	3.158±0.785 (4)	2.859 (1)

Примечание. Приведены взвешенные средние ± среднеквадратическое отклонение, (*n*) – объем выборки в каждом классе; прочерк означает отсутствие класса.

Note: Weighted means ± standard deviation are given, (*n*) is the sample size in each class; dashes indicate the absence of a class.

**Таблица S3.** Плотность (экз./м<sup>2</sup>) энхитреид на пробных площадях в зонах загрязнения

**Table S3.** Density (ind./m<sup>2</sup>) of enchytraeids in sample plots in pollution zones

Вид/Species	Зона загрязнения и пробная площадь/Pollution zone and sample plot									
	Фоновая/Background					Импактная/Impact				
	20.3км/км	17.3км/км	16.9км/км	16.0км/км	15.9км/км	3.7км/км	3.0км/км	2.4км/км	2.1км/км	1.9км/км
<i>Buchholzia appendiculata</i>	5602±953	2928±1629	7512±4437	891±602	1273±764	–	–	–	–	–
<i>Fridericia auritoides</i>	255±147	–	–	127±127	–	–	–	–	–	–
<i>Fridericia bulboides</i>	–	–	127±127	–	–	–	–	–	–	–
<i>Fridericia callosa</i>	382±127	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Fridericia lacii</i>	764±329	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Fridericia paroniana</i>	509±208	382±382	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Fridericia schmelzi</i>	127±127	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Fridericia</i> sp.	4074±1917	382±127	255±147	1655±1490	255±255	–	–	–	–	–
<i>Henlea ghilarovi</i>	–	127±127	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Henlea perpusilla</i>	255±255	255±255	–	–	127±127	–	–	–	–	–
<i>Henlea</i> sp.	127±127	255±147	382±382	127±127	–	–	–	–	–	–
<i>Marionina communis</i>	637±382	2165±1841	127±127	–	764±255	–	–	–	–	–
<i>Marionina vesiculata</i>	–	–	–	127±127	–	–	–	–	–	–
<i>Marionina</i> sp.	127±127	127±127	–	127±127	382±382	–	–	–	–	–
<i>Stercutus niveus</i>	509±360	–	–	255±255	255±255	–	–	–	–	–
<i>Cognettia sphagnetorum</i>	–	1401±1088	–	4074±2434	127±127	255±255	–	–	–	–
<i>Enchytraeus buchholzi</i>	764±606	1401±602	4711±1694	–	637±320	85±85	85±85	85±85	–	–
<i>Enchytraeus</i> sp.	255±255	–	–	–	127±127	–	85±85	–	–	–
<i>Enchytronia parva</i>	637±637	2801±2125	12605±10623	–	–	594±594	–	–	–	–
<i>Fridericia ratzeli</i> s.l.	255±147	–	–	127±127	1019±465	–	255±114	–	85±85	–
<i>Henlea nasuta</i>	509±208	382±244	509±360	127±127	255±147	–	–	–	85±85	–
<i>Bryodrilus</i> sp.	–	–	–	–	–	170±170	–	–	–	–
<i>Cognettia glandulosa</i>	–	–	–	–	–	85±85	–	–	–	–

Окончание табл. S3.

Вид/Species	Зона загрязнения и пробная площадь/Pollution zone and sample plot									
	Фоновая/Background					Импактная/Impact				
	20.3км/км	17.3км/км	16.9км/км	16.0км/км	15.9км/км	3.7км/км	3.0км/км	2.4км/км	2.1км/км	1.9км/км
Enchytraeidae indet.	20287±7863	36500±17524	25635±7594	8573±5737	13411±5471	–	–	–	–	–
Общ. плотность* Total density*	30812±5505	44903±15345	43120±16421	13666±5063	16892±4768	1188±716	424±157	85±85	170±107	–
Общ. кол-во*, экз. Total number*, ind.	363	529	508	161	199	14	5	1	2	0
Общ. кол-во/зону**, экз. Total number/zone**, ind.	1760					22				

Примечание. Приведены средние ± ошибка, учетная единица – проба (в фоновой зоне  $n = 4$ , в импактной –  $n = 6$ ; \* –  $n = 6$ ; \*\* –  $n = 30$ ); название пробной площади соответствует удалению от СУМЗ; прочерк – вид не обнаружен.

Note. Average ± standard error are given; the sampling unit is a sample (background zone:  $n = 4$ , impact zone:  $n = 6$ ; \* –  $n = 6$ ; \*\* –  $n = 30$ ); the name of the sample plot corresponds to the distance from the MUCS; a dash denotes the species was not detected.

**Таблица S4.** Распределение плотности (экз./м<sup>2</sup>) энхитреид по слоям почвенного керна в зонах загрязнения

**Table S4.** Distribution of density (ind./m<sup>2</sup>) of enchytraeids by layers of drill sample in pollution zones

Вид/Species	Зона загрязнения/Pollution zone							
	Фоновая/Background				Импактная/Impact			
	0–2 см/cm	2.1–4 см/cm	4.1–6 см/cm	6.1–8 см/cm	0–2 см/cm	2.1–4 см/cm	4.1–6 см/cm	6.1–8 см/cm
<i>Buchholzia appendiculata</i>	2343±1238	1019±344	204±131	76±51	–	–	–	–
<i>Fridericia auritoides</i>	–	51±51	–	25±25	–	–	–	–
<i>Fridericia bulboides</i>	25±25	–	–	–	–	–	–	–
<i>Fridericia callosa</i>	25±25	–	51±51	–	–	–	–	–
<i>Fridericia lacii</i>	–	51±51	102±102	–	–	–	–	–
<i>Fridericia paroniana</i>	51±51	127±81	–	–	–	–	–	–
<i>Fridericia schmelzi</i>	–	–	25±25	–	–	–	–	–
<i>Fridericia</i> sp.	306±191	433±308	255±145	331±212	–	–	–	–
<i>Henlea ghilarovi</i>	25±25	–	–	–	–	–	–	–
<i>Henlea perpusilla</i>	76±51	25±25	25±25	–	–	–	–	–
<i>Henlea</i> sp.	102±48	51±31	25±25	–	–	–	–	–
<i>Marionina communis</i>	280±147	–	433±433	25±25	–	–	–	–
<i>Marionina vesiculata</i>	–	–	–	25±25	–	–	–	–
<i>Marionina</i> sp.	25±25	25±25	76±51	25±25	–	–	–	–
<i>Stercutus niveus</i>	153±62	–	51±51	–	–	–	–	–
<i>Cognettia sphagnetorum</i>	713±650	255±161	127±127	25±25	–	51±51	–	–
<i>Enchytraeus buchholzi</i>	815±598	178±86	458±191	51±31	34±21	17±17	–	–
<i>Enchytraeus</i> sp.	25±25	–	51±51	–	–	–	–	17±17
<i>Enchytronia parva</i>	255±193	2292±1982	484±274	178±86	–	85±85	17±17	17±17
<i>Fridericia ratzeli</i> s.l.	229±173	–	–	51±31	17±17	34±34	17±17	–
<i>Henlea nasuta</i>	204±86	127±81	25±25	–	17±17	–	–	–
<i>Bryodrilus</i> sp.	–	–	–	–	17±17	–	–	–
<i>Cognettia glandulosa</i>	–	–	–	–	–	34±34	–	–
Enchytraeidae indet.	14328±2907	3803±1816	2122±736	628±185	–	–	–	–
Общая плотность Total density	18097±3444	6892±2292	3718±1224	1171±251	85±38	221±160	34±21	34±21

Примечание. Приведены средние ± ошибка, учетная единица – пробная площадь ( $n = 5$ ); прочерк – вид не обнаружен.

Note: Average ± standard error are given, the sampling unit is the sample plot ( $n = 5$ ); a dash denotes the species was not detected.

**Таблица S5.** Биомасса (мг/м<sup>2</sup>) энхитреид на пробных площадях в зонах загрязнения

**Table S5.** Biomass (mg/m<sup>2</sup>) of enchytraeids in sample plots in pollution zones

Вид/Species	Зона загрязнения и пробная площадь/Pollution zone and sample plot									
	Фоновая/Background					Импактная/Impact				
	20.3км/км	17.3км/км	16.9км/км	16.0км/км	15.9км/км	3.7км/км	3.0км/км	2.4км/км	2.1км/км	1.9км/км
<i>Buchholzia appendiculata</i>	259±46	160±69	489±289	52.7±32.1	76.9±45.6	–	–	–	–	–
<i>Fridericia auritoides</i>	83.7±49.8	–	–	87.1±87.1	–	–	–	–	–	–
<i>Fridericia bulboides</i>	–	–	8.37±8.37	–	–	–	–	–	–	–
<i>Fridericia callosa</i>	520±225	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Fridericia lacii</i>	62±23.9	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Fridericia paroniana</i>	150.4±57.1	55.6±55.6	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Fridericia schmelzi</i>	3.77±3.77	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Fridericia</i> sp.	620±370	158±136	35.3±25.9	193±189	13.2±13.2	–	–	–	–	–
<i>Henlea ghilarovi</i>	–	152±152	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Henlea perpusilla</i>	12.5±12.5	12.3±12.3	–	–	5.64±5.64	–	–	–	–	–
<i>Henlea</i> sp.	7.2±7.2	202±200	92.6±92.6	64±64	–	–	–	–	–	–
<i>Marionina communis</i>	30.2±17.5	31.1±25.5	2.87±2.87	–	42.5±18.7	–	–	–	–	–
<i>Marionina vesiculata</i>	–	–	–	2.86±2.86	–	–	–	–	–	–
<i>Marionina</i> sp.	2.33±2.33	1.97±1.97	–	2.17±2.17	7.86±7.86	–	–	–	–	–
<i>Stercutus niveus</i>	21.6±17.8	–	–	7.51±7.51	10.8±10.8	–	–	–	–	–
<i>Cognettia sphagnetorum</i>	–	70.5±50.6	–	237±139	8.26±8.26	17.4±17.4	–	–	–	–
<i>Enchytraeus buchholzi</i>	34.9±30.2	46.9±27.4	166±56	–	30.6±15.4	1.23±1.23	4.54±4.54	4.22±4.22	–	–
<i>Enchytraeus</i> sp.	1.40±1.40	–	–	–	8.31±8.31	–	1.09±1.09	–	–	–
<i>Enchytronia parva</i>	8.41±8.41	43.5±30.6	159±127	–	–	3.59±3.59	–	–	–	–
<i>Fridericia ratzeli</i> s.l.	358±212	–	–	533±533	1774±1067	–	419±235	–	92.2±92.2	–
<i>Henlea nasuta</i>	233±102	160±100	160±99	28.4±28.4	114.1±66.8	–	–	–	63.6±63.6	–
<i>Bryodrillus</i> sp.	–	–	–	–	–	14.1±14.1	–	–	–	–
<i>Cognettia glandulosa</i>	–	–	–	–	–	12.9±12.9	–	–	–	–
Enchytraeidae indet.	624±313	663±368	1086±430	107±67	877±315	–	–	–	–	–
Общая биомасса* Total biomass*	3318±284	3699±1831	1999±464	1357±578	2420±647	49.2±21.1	424±238	4.22±4.22	156±101	–
Общ. биомасса/зону** Total biomass/zone**			2558±421					127±57		

Примечание. Приведены средние  $\pm$  ошибка, учетная единица – проба (в фоновой зоне  $n = 4$ , в импактной –  $n = 6$ ; \* –  $n = 6$ ; \*\* –  $n = 30$ ); название пробной площади соответствует удалению от СУМЗа; прочерк – вид не обнаружен.

Note. Average  $\pm$  standard error are given; the sampling unit is a sample (background zone:  $n = 4$ , impact zone:  $n = 6$ ; \* –  $n = 6$ ; \*\* –  $n = 30$ ); the name of the sample plot corresponds to the distance from the MUCS; a dash denotes the species was not detected.

**Таблица S6.** Распределение биомассы (мг/м<sup>2</sup>) энхитреид по слоям почвенного керна в зонах загрязнения

**Table S6.** Distribution of biomass (mg/m<sup>2</sup>) of enchytraeids by layers of drill sample in pollution zones

Вид/Species	Зона загрязнения/Pollution zone							
	Фоновая/Background				Импактная/Impact			
	0–2 см/cm	2.1–4 см/cm	4.1–6 см/cm	6.1–8 см/cm	0–2 см/cm	2.1–4 см/cm	4.1–6 см/cm	6.1–8 см/cm
<i>Buchholzia appendiculata</i>	97.08±52.84	32.35±11.13	6.01±4.38	2.45±1.77	–	–	–	–
<i>Fridericia auritoides</i>	–	11.16±11.16	–	11.61±11.61	–	–	–	–
<i>Fridericia bulboides</i>	1.12±1.12	–	–	–	–	–	–	–
<i>Fridericia callosa</i>	20.93±20.93	–	48.44±48.44	–	–	–	–	
<i>Fridericia lacii</i>	–	1.80±1.80	6.47±6.47	–	–	–	–	
<i>Fridericia paroniana</i>	11.28±11.28	16.18±9.97	–	–	–	–	–	
<i>Fridericia schmelzi</i>	–	–	0.50±0.50	–	–	–	–	
<i>Fridericia</i> sp.	36.45±21.97	48.29±41.21	27.12±21.52	23.99±20.17	–	–	–	–
<i>Henlea ghilarovi</i>	20.27±20.27	–	–	–	–	–	–	–
<i>Henlea perpusilla</i>	2.40±1.63	1.16±1.16	0.50±0.50	–	–	–	–	
<i>Henlea</i> sp.	46.64±24.54	1.94±1.19	0.24±0.24	–	–	–	–	
<i>Marionina communis</i>	9.74±5.67	–	4.15±4.15	0.34±0.34	–	–	–	
<i>Marionina vesiculata</i>	–	–	–	0.38±0.38	–	–	–	
<i>Marionina</i> sp.	0.31±0.31	0.26±0.26	1.09±0.78	0.25±0.25	–	–	–	
<i>Stercutus niveus</i>	4.40±1.95	–	0.93±0.93	–	–	–	–	
<i>Cognettia sphagnetorum</i>	28.81±26.56	8.26±5.10	4.39±4.39	0.60±0.60	–	3.47±3.47	–	
<i>Enchytraeus buchholzi</i>	21.68±14.38	4.93±2.43	8.84±4.49	1.70±1.04	1.15±0.88	0.84±0.84	–	
<i>Enchytraeus</i> sp.	1.11±1.11	–	0.19±0.19	–	–	–	0.22±0.22	
<i>Enchytronia parva</i>	2.08±1.42	19.29±16.25	4.38±2.34	2.41±1.28	–	0.46±0.46	0.05±0.05	
<i>Fridericia ratzeli</i> s.l.	277.88±223.04	–	–	77.54±69.77	18.44±18.44	69.77±69.77	13.96±13.96	
<i>Henlea nasuta</i>	45.30±18.27	40.57±24.89	6.69±6.69	–	12.72±12.72	–	–	
<i>Bryodrilus</i> sp.	–	–	–	–	2.82±2.82	–	–	
<i>Cognettia glandulosa</i>	–	–	–	–	–	2.57±2.57	–	
Enchytraeidae indet.	990.8±181.6	281.4±160.5	210.5±127.9	20.9±10.4	–	–	–	
Общая биомасса Total biomass	1618.3±260.7	467.6±205.8	330.4±151.2	142.2±109.9	35.1±30.3	77.1±68.2	14.0±13.9	

Примечание. Приведены средние ± ошибка, учетная единица – пробная площадь ( $n = 5$ ); прочерк – вид не обнаружен.

Note: Average ± standard error are given, the sampling unit is the sample plot ( $n = 5$ ); a dash denotes the species was not detected.